

Метод сплайн-інтерполяції для уточнення моделі рельєфу за даними відомих координатно-висотних профілів

Дягілев А.В., студент

Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ

В групі задач екологічного моніторингу використовують інформаційні технології для яких одним з важливих аспектів є низка технологій вимірювання та побудови цифрових рель'єфно-батиметричних моделей (ЦРБМ).

Просторова роздільна здатність сучасних ЦРБМ найбільшого розрізнення становить до 30 кутових секунд для рельєфу. Глобальні ЦРБМ для всієї земної поверхні мають похибки, пов'язані з дискретизацією та квантуванням, накладенням даних від різних джерел, відхиленнями скануючого променя від нормалі до земної поверхні тощо.[1]

Джерелами даних для побудови ЦРБМ аерофотозйомка та радарне сканування земної поверхні з орбітальних супутників та станцій. Зокрема, мова йде про так звану «Радарно-топографічну місію» (SRTM – Shuttle Radar Topography Mission), протягом якої спеціально встановлений у вантажному відсіку шатлу геодезичний радар проводив безпосередні вимірювання рельєфу [2].

Для дослідження була обрана частина дороги Київ – Львів. Деталізація рельєфної моделі проводилася шляхом сплайн-інтерполяції ділянок. З огляду на низьку обчислювальну складність було обрано алгоритм сплайну Катмулла-Рома, який побудований на основі кубічних Ермітових сплайнів:

$$R = \left(\left(\left((M_{41}V_p + M_{42}V_0 + M_{43}V_1 + M_{44}V_s) X_{pos} + (M_{31}V_p + M_{32}V_0 + M_{33}V_1 + M_{33}V_s) \right) X_{pos} + (M_{21}V_p + M_{23}V_1) \right) X_{pos} + (M_{12}V_0) \right) \quad (1)$$

де V_0 , V_1 – значення інтерпольованої функції в точках, які обмежують безпосередній відрізок інтерполяції, що обчислюється, R – значення сплайну в точці X_{pos} на відрізку (V_0, V_1) .

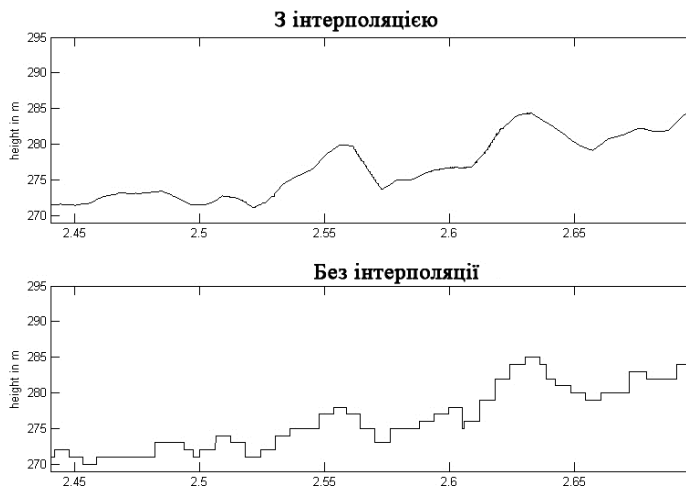


Рисунок 1 – Висотний профіль побудований по реальним значенням і інтерпольованим

Інтерполяція рельєфно- батиметричних даних дає можливість уникнути похибок, пов'язаних з дискретним характером та недостатньою роздільною здатністю вихідних значень. А це, в свою чергу, дозволяє суттєво зменшити кількість задіяної апаратури та персоналу для виконання топографічних зйомок ЦРБМ.

Отриманий результат свідчить про перспективність застосування сплайн-інтерполяції в задачах екологічного моніторингу, логістичного планування маршрутів, генерування тривимірних карт. оскільки перехід до деталізованого рельєфу дозволяє підвищити прогностичну здатність таких моделей.

Керівник: Порєв Г.В., *старший науковий співробітник*

1. О.И. Демина, А.В. Паршин, А.М. Федоров, С.А. Шестаков *Георесурсы*, №3 (53), 3 (2013).
2. A. Jarvis, J. Rubiano, A. Nelson, A. Farrow and M. Mulligan (2004). *Practical use of SRTM data in the tropics: Comparisons with digital elevation models generated from cartographic data*. Working Document no. 198. Cali, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT): 32.